

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

© WPI / DERWENT

- AN - 1994-198765 [24]
- TI - Recorder of optical holograms on thermoplastic carrier - has thermal control system preventing overheating in intensive working mode
- AB - SU1807444 A holographic method of recording is developed with the aim of avoidance of overheating of the film carrier when used in an automatic cyclic mode of working. A circuit of feedback from mean film temperature. A coherent light source (4), e.g. HeNe laser, forms the hologram through unit (5) on polymer film (1) in the presence of coronary discharge (8).
- Temperature sensor (18) controls a chain of resolving units (18-21 (9-16) organising thermal protection, ensuring that the film does not attain e.g. 60 deg.C at which film defects commence.
- ADVANTAGE - The temperature controlling system working with the holographic recording ensures that temperature does not become excessive, so preserving image quality. Bul.13/7.4.93(Dwg. 1/1)
- IW - RECORD OPTICAL HOLOGRAM THERMOPLASTIC CARRY THERMAL CONTROL SY
PREVENT OVERHEAT INTENSE WORK MODE
- PN - SU1807444 A1 19930407 DW199424 G03H1/18 004pp
- IC - G03H1/18
- MC - V07-M
- DC - P84 V07
- PA - (KISU) UNIV KIEV SHEVCHENKO
- IN - BARABASH YU M; BAZHENOV M YU; KUVSHINSKII N G
- AP - SU19904841501 19900528
- PR - SU19904841501 19900528



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

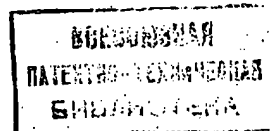
(19) SU (11) 1807444 A1

(51)5 G 03 H 1/18

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4841501/25

(22) 28.05.90

(46) 07.04.93. Бюл. № 13

(71) Киевский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

(72) М.Ю. Баженов, Ю.М. Барабаш, Н.Г. Кувшинский, В.А. Павлов и Е.Д. Сенченко

(56) Зюбрик А.И. Устройство управления фототермопластической записью. Приборы и техника эксперимента, 1981 г. № 5, с. 229.

Находкин Н.Г. и др. Управление качеством изображения на термопластических средах. Успехи научной фотографии, 1985, т. XXIII с. 182-187.

Акаев А.А. и др. Универсальное устройство управления процессом записи голограмм на фототермопластические носители. Сб. Голографические методы хранения, преобразования и обработки информации, 1983 г. ФПИ, Фрунзе, с. 29-37.

Изобретение относится к области голографии, в частности, к устройствам для регистрации голограмм на пленках термопластических фотопроводников (ТФ), которые могут работать в циклическом автоматическом режиме.

Целью изобретения является повышение надежности работы устройства за счет предотвращения перегрева пленок ТФ при работе устройства в циклическом автоматическом режиме регистрации голограмм.

На фигуре представлена блок-схема устройства. Она содержит пленку 1 полимерного фотопроводника, нанесенную на стеклянную подложку 2 с токопроводящим подслоем 3, источник 4 когерентного электромагнитного излучения - He-Ne лазер, оптическую схему 5 формирования голограмм, электромеханический затвор 6, блок 7 высокого напряжения с коронирующим электро-

2

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ ГОЛОГРАММ НА ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЯХ

(57) Устройство для регистрации голограмм на фототермопластических носителях относится к области голографии. Сущность: для предотвращения перегрева пленки при работе в циклическом автоматическом режиме в устройство регистрации голограмм вводят цепь обратной связи по средней температуре пленки. При превышении температуры пленки некоторого характерного для нее значения, соответствующего началу спада потенциала при зарядке, циклическая работа устройства прерывается. Пленка остывает до заданной температуры и устройство может возобновить свою работу. 1 ил.

дом 8, электронное реле 9 времени зарядки пленки ТФ, электронное реле 10 времени экспонирования, электронное реле 11 времени проявления скрытого изображения голограммы, электронное реле 12 времени считывания голограммы, электронное реле 13 времени стирания голограммы, блок 14 формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности (η) с фотоприемником 15, ключевой коммутатор 16, электронное реле 17 времени охлаждения, датчик 18 температуры, интегратор 19, компаратор 20, ключевую схему 21, гнездо "Запуск" внешнего автоматического запуска и кнопку "Пуск" внутреннего ручного запуска.

Блок 1 получения скрытого изображения включает в себя источник 4 когерентного электромагнитного излучения, оптическую схему 5 формирования голограммы, элект-

(19) SU (11) 1807444 A1

ромеханический затвор 6, блок 7 высокого напряжения с коронирующим электродом 8, электронные реле 9 и 10. Блок II управления нагревом включает электронные реле 11, 12, 13, 17, ключевой коммутатор 16, блок 14 формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности. Блок III обратной связи по средней температуре пленки ТФ включает в себя интегратор 19, компаратор 20 и ключевую схему 21, соединенные последовательно. Выход компаратора 20 соединен с управляющим входом ключевой схемы 21, сигнальный вход ключевой схемы соединен с выходом блока 11 нагрева – реле 17, а выход ключевой схемы – со входом блока 1 получения скрытого изображения – реле 9.

Работа устройства осуществляется следующим образом. При включении устройства все электронные реле времени устанавливаются в исходное состояние – логический "0" на выход, ключевой коммутатор 16 закрыт, ключевая схема 21 находится в замкнутом состоянии, поскольку пленка ТФ не нагрета и сигнал на выходе интегратора 20 недостаточен для срабатывания компаратора 20.

Процесс регистрации начинается с внешнего запуска электронного реле 9 времени зарядки, которое задает время работы блока 7 высокого напряжения с коронирующим электродом 8, а также время работы электромеханического затвора 6, перекрывающего луч света на время зарядки поверхности пленки ТФ. По заднему фронту импульса зарядки запускается реле 10 времени экспонирования, в течение времени работы которого происходит регистрация голограммы с помощью квантового генератора 4 и оптической схемы 5 формирования голограммы.

При экспонировании формируется скрытое электростатическое изображение. После окончания работы реле 10 запускается реле 11 времени проявления и через блок 14 открывает ключевой коммутатор 16. При этом происходит нагрев проводящего подслоя пленки ТФ, скрытое изображение преобразуется в геометрический рельеф поверхности. Ограничение нагрева осуществляется по достижении заданной η с помощью блока 14.

Закрепление рельефа поверхности происходит при охлаждении термопластического слоя в основном за счет теплоотвода в подложку. После проявления информация может быть считана и обработана в соответствии с требованиями пользователя. Длительность считывания задается с помощью реле 12. При работе устройства в циклическом режиме, т.е. при конечном времени

считывания, после окончания работы реле 12 запускается реле 13 времени стирания. При этом происходит стирание записи по заданной η путем повторного нагрева термопластического слоя. После этого происходит охлаждение термопластического слоя в основном за счет теплоотвода в подложку, длительность охлаждения определяется временем срабатывания реле 17. При работе в циклическом режиме, т.е. при конечном времени охлаждения, после окончания работы реле 17 через открытую ключевую схему 21 вновь запускается реле 9 времени зарядки и весь цикл записи повторяется.

При практически используемых режимах циклической записи постоянная времени цикла $\tau \leq 10$ с. Термопластический слой за время охлаждения не успевает остывать до исходной температуры из-за ограниченной скорости отвода тепла из слоя в окружающее пространство. Поэтому с течением времени средняя температура слоя непрерывно возрастает. При температуре выше некоторой, характерной для данного типа термопластической среды, резко возрастают величина накопленного в объеме слоя заряда и ток утечки через него, образуются локальные пробой поверхности. Все это приводит к уменьшению сил скрытого изображения. Последнее ведет к увеличению температуры проявления, т.к. при уменьшении силы деформация происходит медленнее. Это ускоряет перегрев слоя, в результате чего он на протяжении нескольких таких циклов записи может выйти из строя. В то же время, если при нагреве до такой критической температуры дать возможность слою остыть, после этого возможно проведение многих сотен и тысяч циклов. В предлагаемом устройстве описанная операция осуществляется следующим образом. Температура термопластического слоя измеряется с помощью датчика 18 – радиационный термозлемент или контактный датчик. Сигнал с его выхода поступает на интегратор 19, имеющий постоянную времени порядка единиц секунд, что позволяет полностью исключить влияние импульсного нагрева на величину средней температуры подложки. С выхода интегратора сигнал, пропорциональный средней температуре подложки, поступает на один из входов компаратора 20. На другой вход подается сигнал, соответствующий заданной температуре. При повышении температуры подложки до заданного значения срабатывает компаратор 20 и сигнал с его выхода запирает ключевую схему 21, обрывая дальнейшую

циклическую работу устройства. Термопластический слой и подложка начинают остывать за счет теплоотвода в окружающую среду. При понижении температуры подложки до заданной компаратор возвращается в исходное положение. При этом ключевая схема 21 отпирается, устройство вновь начинает циклическую регистрацию информации при автоматическом или ручном запуске реле 9 времени зарядки. Гистерезис срабатывания компаратора может регулироваться в зависимости от геометрии подложки, т.е. постоянной времени охлаждения и типа используемых пленок ТФ. При временном прекращении работы устройства возможна регистрация информации на других, установленных параллельно, пленках ТФ. Определенного продления работоспособности слоев можно добиться путем увеличения длительности охлаждения, однако это приводит к резкому снижению частоты циклической записи, что нарушает заданный пользователем режим работы устройства.

Пример конкретного исполнения. В качестве термопластического фотопроводника используют полиэпоксипропилкарбазол, sensibilizированный 4 масс. % динитрофлуорендицианометилена. Пленка указанного состава толщиной 1 мкм нанесена на стеклянную подложку толщиной 2,5 мм, покрытую прозрачным слоем SnO_2 . Проводится циклическая регистрация голограммы Френеля диффузного транспаранта. Длительность зарядки - 0,1 с, экспонирования - 0,05 с, начального проявления - 5 мс, считывания - 0,1 с, начального стирания - 8 мс, охлаждения - 0,3 с, частота циклической регистрации 2 Гц, температура окружающей среды 20°C. Спустя 120 циклов "запись - стирание" температура подложки повышается до 60°C. При превышении этой температуры резко возрастает электропроводность слоя и развиваются локальные дефекты слоя, поскольку пленка ТФ начинает переходить в вязко-текучее состояние. При этом температуре, измеренной с помощью полупроводникового термистора или контактной термопары с точностью $\pm 0,5^\circ\text{C}$, сигнал на выходе интегратора достигает порога срабатывания компаратора 0,6 В, последний срабатывает, на его выходе появляется логическая "1", ключевая схема запирается, обрывая цепь запуска реле времени зарядки. Циклическая регистрация прекращается. Слой остывает в течение 3 мин при естественном охлаждении и около 1 мин при принудительном. При снижении температуры до 35°C сигнал на выходе интегратора падает до 0,35 В, компаратор воз-

вращается в исходное состояние и ключевая схема отпирается, разрешая циклическую работу устройства. При необходимости продолжить циклическую регистрацию информации на данной пленке устройство запускается путем внешнего автоматического (гнездо "Запуск") или внутреннего ручного запуска (кнопка "Пуск"). Вновь повторяется серия циклов регистрации, температура слоя при этом повышается до 60°C, устройство прекращает циклическую регистрацию описанным выше образом. Слой охлаждается, после чего опять может быть проведена серия циклов "запись-стирание". Общее число циклов при такой работе превышает 3000. В устройстве предусмотрено регулирование порогов срабатывания и возвращения компаратора в исходное состояние, что необходимо при изменении состава ТФ, геометрии слоя и частоты регистрации.

Предлагаемое устройство обеспечивает оптимальные условия зарядки и формирования скрытого изображения на пленках ТФ, значительно снижает порчу поверхности слоя, что способствует повышению срока службы слоев и повышает отношение сигнал/шум. Кроме того, за счет исключения перегрева слоя ускоряется фиксирование проявленного изображения, что способствует снижению эффекта "запаздывания" и повышает достоверность реконструкции исходного волнового фронта. Все это улучшает качество получаемых записей.

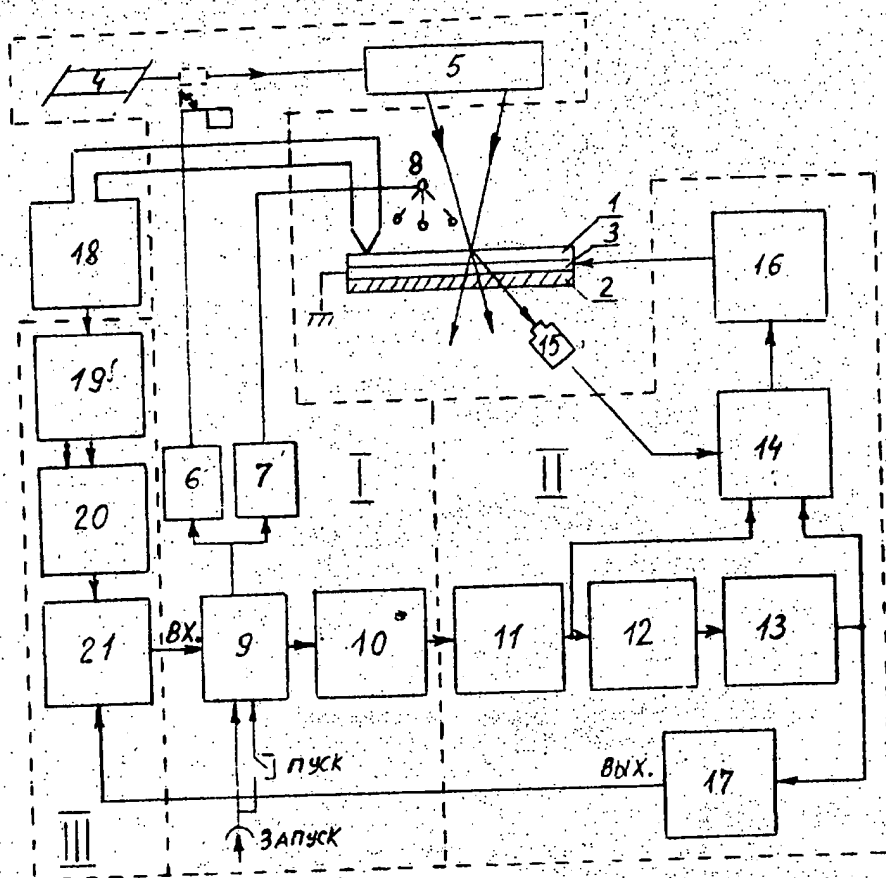
Формула изобретения

Устройство для регистрации оптических голограмм на термопластических носителях, состоящих из пленки термопластических фотопроводников, нанесенных на стеклянную подложку с проводящим покрытием, содержащее блок получения скрытого изображения, включающий оптическую схему формирования интерференционной картины, блок управления нагревом, датчик температуры и фотоприемник, установленный в плоскости восстановления изображения; выход фотоприемника подключен к блоку формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности, при этом один из выходов блока управления нагревом связан с входом блока формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности, выход которого соединен с входом ключевого коммутатора, выход последнего подключен к проводящему покрытию термопластического носителя, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности устройства, в него введены интегратор, компаратор и ключевая схема, соединенные последовательно, вход

→ отсюда

интегратора соединен с выходом датчика температуры, второй вход ключевой схемы соединен с выходом блока управления на-

гревом, а выход - с входом блока получения скрытого изображения.



Редактор

Составитель Е. Сенченко
Техред М. Моргентал

Корректор М. Андрушенко

Заказ 1379

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1807444 A1

(515) G 03 H 1/18

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4841501/25
(22) 28.05.90
(46) 07.04.93. Бюл. № 13
(71) Киевский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
(72) М.Ю. Баженов, Ю.М. Барабаш, Н.Г. Кувшинский, В.А. Павлов и Е.Д. Сенченко
(56) Зюбрик А.И. Устройство управления фототермопластической записью. Приборы и техника эксперимента, 1981 г. № 5, с. 229.
Находкин Н.Г. и др. Управление качеством изображения на термопластических средах. Успехи научной фотографии, 1985, т. XXIII с. 182-187.
Акаев А.А. и др. Универсальное устройство управления процессом записи голограмм на фототермопластические носители. Сб. Голографические методы хранения, преобразования и обработки информации, 1983 г. ФПИ, Фрунзе, с. 29-37.

Изобретение относится к области голографии, в частности, к устройствам для регистрации голограмм на пленках термопластических фотопроводников (ТФ), которые могут работать в циклическом автоматическом режиме.

Целью изобретения является повышение надежности работы устройства за счет предотвращения перегрева пленок ТФ при работе устройства в циклическом автоматическом режиме регистрации голограмм.

На фигуре представлена блок-схема устройства. Она содержит пленку 1 полимерного фотопроводника, нанесенную на стеклянную подложку 2 с токопроводящим подслоем 3, источник 4 когерентного электромагнитного излучения - He-Ne лазер, оптическую схему 5 формирования голограмм, электромеханический затвор 6, блок 7 высокого напряжения с коронирующим электро-

2

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ ГОЛОГРАММ НА ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЯХ

(57) Устройство для регистрации голограмм на фототермопластических носителях относится к области голографии. Сущность: для предотвращения перегрева пленки при работе в циклическом автоматическом режиме в устройство регистрации голограмм вводят цепь обратной связи по средней температуре пленки. При превышении температуры пленки некоторого характерного для нее значения, соответствующего началу спада потенциала при зарядке, циклическая работа устройства прерывается. Пленка остывает до заданной температуры и устройство может возобновить свою работу. 1 ил.

дом 8, электронное реле 9 времени зарядки пленки ТФ, электронное реле 10 времени экспонирования, электронное реле 11 времени проявления скрытого изображения голограммы, электронное реле 12 времени считывания голограммы, электронное реле 13 времени стирания голограммы, блок 14 формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности (η) с фотоприемником 15, ключевой коммутатор 16, электронное реле 17 времени охлаждения, датчик 18 температуры, интегратор 19, компаратор 20, ключевую схему 21, гнездо "Запуск" внешнего автоматического запуска и кнопку "Пуск" внутреннего ручного запуска.

Блок 1 получения скрытого изображения включает в себя источник 4 когерентного электромагнитного излучения, оптическую схему 5 формирования голограмм, элект-

(19) SU (11) 1807444 A1

ромеханический затвор 6, блок 7 высокого напряжения с коронирующим электродом 8, электронные реле 9 и 10. Блок II управления нагревом включает электронные реле 11, 12, 13, 17, ключевой коммутатор 16, блок 14 формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности. Блок III обратной связи по средней температуре пленки ТФ включает в себя интегратор 19, компаратор 20 и ключевую схему 21, соединенные последовательно. Выход компаратора 20 соединен с управляющим входом ключевой схемы 21, сигнальный вход ключевой схемы соединен с выходом блока 11 нагрева - реле 17, а выход ключевой схемы - со входом блока 1 получения скрытого изображения - реле 9.

Работа устройства осуществляется следующим образом. При включении устройства все электронные реле времени устанавливаются в исходное состояние - логический "0" на выход, ключевой коммутатор 16 закрыт, ключевая схема 21 находится в замкнутом состоянии, поскольку пленка ТФ не нагрета и сигнал на выходе интегратора 20 недостаточен для срабатывания компаратора 20.

Процесс регистрации начинается с внешнего запуска электронного реле 9 времени зарядки, которое задает время работы блока 7 высокого напряжения с коронирующим электродом 8, а также время работы электромеханического затвора 6, перекрывающего луч света на время зарядки поверхности пленки ТФ. По заднему фронту импульса зарядки запускается реле 10 времени экспонирования, в течение времени работы которого происходит регистрация голограммы с помощью квантового генератора 4 и оптической схемы 5 формирования голограммы.

При экспонировании формируется скрытое электростатическое изображение. После окончания работы реле 10 запускается реле 11 времени проявления и через блок 14 открывает ключевой коммутатор 16. При этом происходит нагрев проводящего подслоя пленки ТФ, скрытое изображение преобразуется в геометрический рельеф поверхности. Ограничение нагрева осуществляется по достижении заданной η с помощью блока 14.

Закрепление рельефа поверхности происходит при охлаждении термопластического слоя в основном за счет теплоотвода в подложку. После проявления информация может быть считана и обработана в соответствии с требованиями пользователя. Длительность считывания задается с помощью реле 12. При работе устройства в циклическом режиме, т.е. при конечном времени

считывания, после окончания работы реле 12 запускается реле 13 времени стирания. При этом происходит стирание записи по заданной η путем повторного нагрева термопластического слоя. После этого происходит охлаждение термопластического слоя в основном за счет теплоотвода в подложку, длительность охлаждения определяется временем срабатывания реле 17. При работе в циклическом режиме, т.е. при конечном времени охлаждения, после окончания работы реле 17 через открытую ключевую схему 21 вновь запускается реле 9 времени зарядки и весь цикл записи повторяется.

При практически используемых режимах циклической записи постоянная времени цикла $t \leq 10$ с. Термопластический слой за время охлаждения не успевает остывать до исходной температуры из-за ограниченной скорости отвода тепла из слоя в окружающее пространство. Поэтому с течением времени средняя температура слоя непрерывно возрастает. При температуре выше некоторой, характерной для данного типа термопластической среды, резко возрастают величина накопленного в объеме слоя заряда и ток утечки через него, образуются локальные пробой поверхности. Все это приводит к уменьшению сил скрытого изображения. Последнее ведет к увеличению температуры проявления, т.к. при уменьшении силы деформация происходит медленнее. Это ускоряет перегрев слоя, в результате чего он на протяжении нескольких таких циклов записи может выйти из строя. В то же время, если при нагреве до такой критической температуры дать возможность слою остыть, после этого возможно проведение многих сотен и тысяч циклов. В предлагаемом устройстве описанная операция осуществляется следующим образом. Температура термопластического слоя измеряется с помощью датчика 18 - радиационный термозлемент или контактный датчик. Сигнал с его выхода поступает на интегратор 19, имеющий постоянную времени порядка единиц секунд, что позволяет полностью исключить влияние импульсного нагрева на величину средней температуры подложки. С выхода интегратора сигнал, пропорциональный средней температуре подложки, поступает на один из входов компаратора 20. На другой вход подается сигнал, соответствующий заданной температуре. При повышении температуры подложки до заданного значения срабатывает компаратор 20 и сигнал с его выхода запирает ключевую схему 21, обрывая дальнейшую

циклическую работу устройства. Термопластический слой и подложка начинают остывать за счет теплоотвода в окружающую среду. При понижении температуры подложки до заданной компаратор возвращается в исходное положение. При этом ключевая схема 21 отпирается, устройство вновь начинает циклическую регистрацию информации при автоматическом или ручном запуске реле 9 времени зарядки. Гистерезис срабатывания компаратора может регулироваться в зависимости от геометрии подложки, т.е. постоянной времени охлаждения и типа используемых пленок ТФ. При временном прекращении работы устройства возможна регистрация информации на других, установленных параллельно, пленках ТФ. Определенного продления работоспособности слоев можно добиться путем увеличения длительности охлаждения, однако это приводит к резкому снижению частоты циклической записи, что нарушает заданный пользователем режим работы устройства.

Пример конкретного исполнения. В качестве термопластического фотопроводника используют полизпоксипропилкарбазол, sensibilizированный 4 масс. % динитрофлуорендицианометилена. Пленка указанного состава толщиной 1 мкм нанесена на стеклянную подложку толщиной 2,5 мм, покрытую прозрачным слоем SnO_2 . Проводится циклическая регистрация голограммы Френеля диффузного транспаранта. Длительность зарядки 0,1 с, экспонирования - 0,05 с, начального проявления - 5 мс, считывания - 0,1 с, начального стирания - 8 мс, охлаждения - 0,3 с, частота циклической регистрации 2 Гц, температура окружающей среды 20°C. Спустя 120 циклов "запись - стирание" температура подложки повышается до 60°C. При превышении этой температуры резко возрастает электропроводность слоя и развиваются локальные дефекты слоя, поскольку пленка ТФ начинает переходить в вязко-текучее состояние. При этом температуре, измеренной с помощью полупроводникового термистора или контактной термопары с точностью $\pm 0,5^\circ\text{C}$, сигнал на выходе интегратора достигает порога срабатывания компаратора 0,6 В, последний срабатывает, на его выходе появляется логическая "1", ключевая схема запирается, обрывая цепь запуска реле времени зарядки. Циклическая регистрация прекращается. Слой остывает в течение 3 мин при естественном охлаждении и около 1 мин при принудительном. При снижении температуры до 35°C сигнал на выходе интегратора падает до 0,35 В, компаратор воз-

вращается в исходное состояние и ключевая схема отпирается, разрешая циклическую работу устройства. При необходимости продолжить циклическую регистрацию информации на данной пленке устройство запускается путем внешнего автоматического (гнездо "Запуск") или внутреннего ручного запуска (кнопка "Пуск"). Вновь повторяется серия циклов регистрации, температура слоя при этом повышается до 60°C, устройство прекращает циклическую регистрацию описанным выше образом. Слой охлаждается, после чего опять может быть проведена серия циклов "запись-стирание". Общее число циклов при такой работе превышает 3000. В устройстве предусмотрено регулирование порогов срабатывания и возвращения компаратора в исходное состояние, что необходимо при изменении состава ТФ, геометрии слоя и частоты регистрации.

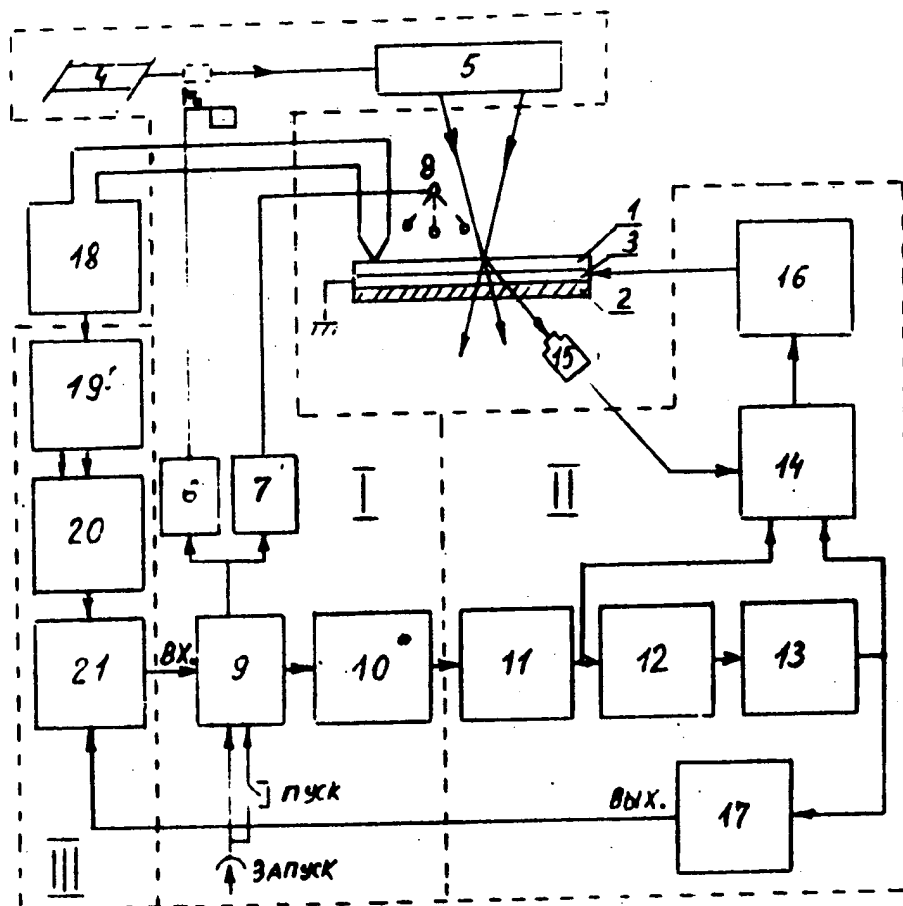
Предлагаемое устройство обеспечивает оптимальные условия зарядки и формирования скрытого изображения на пленках ТФ, значительно снижает порчу поверхности слоя, что способствует повышению срока службы слоев и повышает отношение сигнал/шум. Кроме того, за счет исключения перегрева слоя ускоряется фиксирование проявленного изображения, что способствует снижению эффекта "запаздывания" и повышает достоверность реконструкции исходного волнового фронта. Все это улучшает качество получаемых записей.

Формула изобретения

Устройство для регистрации оптических голограмм на термопластических носителях, состоящих из пленки термопластических фотопроводников, нанесенных на стеклянную подложку с проводящим покрытием, содержащее блок получения скрытого изображения, включающий оптическую схему формирования интерференционной картины, блок управления нагревом, датчик температуры и фотоприемник, установленный в плоскости восстановления изображения, выход фотоприемника подключен к блоку формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности, при этом один из выходов блока управления нагревом связан с входом блока формирования управляющих сигналов по значению дифракционной эффективности, выход которого соединен с входом ключевого коммутатора, выход последнего подключен к проводящему покрытию термопластического носителя, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности устройства, в него введены интегратор, компаратор и ключевая схема, соединенные последовательно, вход

интегратора соединен с выходом датчика температуры, второй вход ключевой схемы соединен с выходом блока управления на-

гревом, а выход - с входом блока получения скрытого изображения.



Редактор

Составитель Е.Сенченко
Техред М.Моргентал

Корректор

М.Андрушенко

Заказ 1379

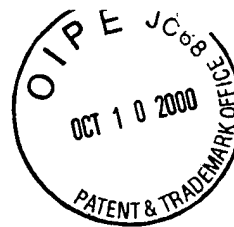
Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

Author certificate SU-1807444 A1



Authors: M. Yu. Bahzenov, Yu. M. Barabash, N. G. Kuvshinskiy, V. A. Pavlov, E. D. Senchenko

DEVICE FOR RECORDING OF OPTICAL HOLOGRAMS
ON THERMOPLASTIC MEDIA

RECEIVED

OCT 19 2000

TECHNOLOGY CENTER 2000

The device for registration of holograms on photothermoplastic media relates to the field of holography. *Essence of the invention:* to prevent overheating of the film at operation in the cyclic automatic mode, the circuit of feedback with respect to the average temperature of the film is incorporated into the device for registration of holograms. When the temperature of the film goes over some value which is characteristic to it and corresponds to the beginning of the potential drop during the charging, the cyclic operation of the device is interrupted. The film is cooled down to the preset temperature, and the device can recommence its operation.

The invention relates to the field of holography, in particular, to the devices for registration of holograms on the films of thermoplastic photoconductors (TP) which can operate in cyclic automatic mode.

The purpose of the invention is to improve reliability of the device operation by means of prevention of overheating of the TP films at operation of the device in cyclic automatic mode of hologram registration.

Figure presents the block diagram of the device. It contains film 1 of polymeric photoconductor deposited onto glass substrate 2 with electroconductive sublayer 3, source 4 of coherent electromagnetic radiation - helium-neon laser, optical scheme 5 for forming holograms, electromechanical shutter 6, high-voltage unit 7 with corona electrode 8, charging time-relay 9 for charging of the TP film, exposure time-relay 10, development time-relay 11 for development of the latent image of hologram, time-relay 12 of reading of the hologram, erasing time-relay 13 for erasing of the hologram, unit 14 of formation of control signals according to the value of diffraction efficiency (η) with photosensor 15, key-commutator 16, cooling time-relay 17, temperature sensor 18, integrator 19, comparator 20, gate circuit 21, socket "Starting" of external automatic starting and button "Start" of internal manual starting.

Unit I for obtaining latent image includes source of coherent electromagnetic radiation 4, optical circuit 5 of formation of the hologram, electromechanical shutter 6, high-voltage unit 7 with corona electrode 8, relays 9 and 10. Unit II of heating control includes relays

11, 12, 13, 17, key commutator 16, unit 14 of formation of control signals according to the value of diffraction efficiency. Unit III of feedback with respect to the average temperature of the TP film includes integrator 19, comparator 20 and gate circuit 21 connected in series. The output of the comparator 20 is connected to the control input of gate circuit 21, the signal input of the gate circuit is connected to the output of heating unit 11 (relay 17), and the output of the gate circuit is connected to the input of unit 1 of obtaining latent image (relay 9).

Operation of the device is performed as follows. At switching the device on, all time relays are set to the initial state, logical "0" on the output, key switchboard 16 is closed, gate circuit 21 is in the closed state, i.e. the TP film is not heated, and the signal at the output of integrator 20 is insufficient for the activate the comparator 20.

The process of registration is initiated with the external starting of the charging time-relay 9 which sets the operation time of high voltage unit 7 with corona electrode 8, as well as the operation time of electromechanical shutter 6 which cuts off the beam of light during charging the surface of the TP film. On the trailing edge of the charging pulse, the exposure time-relay 10 switches on, during the operation of which the hologram registration occurs with the aid of quantum generator 4 and optical scheme 5 of formation of the hologram.

During exposure, the latent electrostatic image is formed. After termination of operation of relay 10, the development time-relay 11 switches on, and it opens key commutator 16 via the unit 14. At this stage, heating of the conducting sub-layer of the TP film is performed, and the latent image is transformed into geometric relief of the surface. Limiting of heating is performed after reaching the preset η my means of the unit 14.

Fixation of the surface relief takes place at cooling down of the thermoplastic layer, mainly due to heat dissipation to the substrate. After the development, the information can be read out and processed in accordance with the requirements of the user. The readout time is set with the aid of relay 12. When the device operates in the cyclic mode, i.e., with finite readout time, then after termination of the operation of relay 12, the erasing time relay 13 is activated. In this case, erasing of the registered image up to the preset value of η is performed by re-heating of the thermoplastic layer. After that, cooling of the thermoplastic layer is performed, mainly due to the heat dissipation to the substrate. The cooling time is determined by the operation time-relay 17. At operation in the cyclic mode, i.e. at finite cooling time, charging time-relay 9 activates again via the open gate circuit 21 after termination of operation of the relay 17, and the whole cycle of registration is repeated.

At cyclic record regimes used in practice, the time constant of the cycle $\tau \leq 10$ sec. On the cooling stage, the thermoplastic layer has not sufficient time to cool down to the initial

temperature due to the limited rate of heat dissipation from the layer to the environment. Thus, the average temperature of the layer tends to steadily increase with time. At the temperature which exceeds some value characteristic for the given type of the thermoplastic medium, the accumulated bulk charge of the layer and of the leakage current through it increase drastically, and local breakdowns of the surface take place. All this leads to the decrease of the latent image forces. The latter leads to the increase of the temperature of development, because the deformation at the decreased forces occurs more slowly. This accelerates the overheating of the layer, and, as a result, after several such cycles of registration it can fail. At the same time, if in the case of heating up to such a critical temperature one gives to the layer the chance to cool down, then after that it is possible to carry out many hundreds and thousands of cycles. In the claimed device, the described operation is performed as follows. The temperature of the thermoplastic layer is measured by a sensor 18 (radiation thermoelement or contact sensor). The signal from its output comes to the integrator 19 which has the time constant of the order of seconds, that allows one to exclude completely the effect of pulse heating on the average temperature of the substrate. From the output of integrator, the signal proportional to the average temperature of the substrate comes to one of the inputs of comparator 20. To the second input the signal is applied which corresponds to the preset temperature. When the temperature of the substrate increases to the preset value, comparator 20 activates, and the signal from its output closes the gate circuit 21, and thus interrupts further cyclic operation of the device. The thermoplastic layer and the substrate begin to cool down due to the heat dissipation to the environment. When the temperature of the substrate drops to the preset value, the comparator returns to its initial state. In this case, gate circuit 21 becomes enabled, and the device again begins cyclic registration of information under automatic or manual starting of the charging time-relay 9. Hysteresis of the comparator operation can be adjusted depending on the geometry of the substrate, i.e. on the cooling time constant and on the type of the used TP films. During temporary termination of the device operation, the registration of information on the other TP films installed in parallel is possible. Some prolongation of normal operation time of the layers can be achieved by the increase of the cooling time, however, this leads to abrupt decrease of the frequency of the cyclic registration, which disturbs the device operation mode being set by the user.

CLAIMS:

The device for registration of optical holograms on thermoplastic media consisting of the films of thermoplastic photoconductors deposited onto the glass substrate pre-coated with electroconductive layer, which contains the latent image unit which includes optical scheme of formation of the interference pattern, the heating control unit, the temperature

sensor and photosensor installed in the plane of image restoration; the output of the photosensor is connected to the unit of formation of control signals according to the diffraction efficiency value, and one of the outputs of the unit of heating control unit is connected to the input of the unit of formation of control signals according to the diffraction efficiency value, the output of which is connected to the input of the key commutator, the output of the latter is connected to the electroconductive layer of the thermoplastic medium,

characterized in that, with the purpose to improve the device reliability, the following is introduced into the device: integrator, comparator and gate circuit connected in series, the input of integrator is connected to the output of the temperature sensor, the second input of the gate circuit is connected to the output of the heating control unit, and the output is connected to the unit of obtaining of latent image.